

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月 2 4 日  
Date of Application:

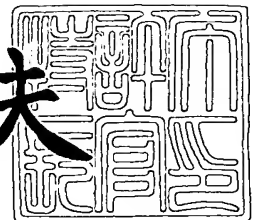
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 1 0 1 8 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 1 0 1 8 2 ]

出      願      人            株式会社ノリタケカンパニーリミテド  
Applicant(s):            株式会社ノリタケスーパーアブレーション

2 0 0 3 年    9 月    1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P020902

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県名古屋市西区則武新町三丁目 1 番 3 6 号 株式会  
社ノリタケカンパニーリミテド内

    【氏名】 吉田 和正

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県名古屋市西区則武新町三丁目 1 番 3 6 号 株式会  
社ノリタケカンパニーリミテド内

    【氏名】 志村 健征

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県名古屋市西区則武新町三丁目 1 番 3 6 号 株式会  
社ノリタケカンパニーリミテド内

    【氏名】 近藤 朋治

【特許出願人】

    【識別番号】 000004293

    【氏名又は名称】 株式会社ノリタケカンパニーリミテド

【特許出願人】

    【識別番号】 000111410

    【氏名又は名称】 株式会社ノリタケスーパーアブレーション

【代理人】

    【識別番号】 100085361

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 池田 治幸

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007331

    【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712183

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ビトリファイド研削砥石

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多数の骨材粒子が合成樹脂結合剤により相互に一体的に結合して形成されたコア部の外周面に、多数の砥粒がガラス質結合剤により相互に一体的に結合して形成された砥粒層が設けられたビトリファイド研削砥石であって、

前記コア部の表面に、合成樹脂から成る防水性被膜が形成されていることを特徴とするビトリファイド研削砥石。

【請求項 2】 前記コア部には、多数本のガラス糸から成るガラス布が該コア部の軸心方向と略垂直に埋設されている請求項 1 のビトリファイド研削砥石。

【請求項 3】 前記砥粒層には、前記コア部の周方向に所定の間隔を有する細隙が該コア部の軸心方向と非平行に横断して設けられている請求項 1 又は 2 のビトリファイド研削砥石。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術手段】

本発明は、合成樹脂を主成分とするコア部の外周面に、ビトリファイド砥石組織から成る砥粒層が設けられたビトリファイド研削砥石の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

研削装置の回転主軸に取り付けられる円環状のコア部の外周面に、多数の砥粒がガラス質結合剤により相互に一体的に結合して形成された砥粒層が設けられたビトリファイド研削砥石が知られている。通常、上記コア部は、炭素鋼、アルミニウム合金、又は合成樹脂などから構成される一方、炭化ケイ素やアルミナなどの一般砥粒を有する一般砥石や、ダイヤモンドや CBN などの超砥粒を有する超砥粒砥石がセグメント状に成形され、それらが上記コア部の外周面に固着されて上記砥粒層が構成される。

【0003】

ところで、上述のビトリファイド研削砥石を用いて圧延ロールなどの円筒状の

被削面を有する被削材を、例えば  $0.2 \sim 0.5 \mu\text{m Ra}$  程度の中心線平均粗さに仕上研削加工する際には、上記ビトリファイド研削砥石が被削材の回転軸心に平行な軸心まわりに回転させられつつその軸心方向へ相対移動させられるのであるが、そのビトリファイド研削砥石の僅かな偏心や不平衡、あるいは真円度のばらつきなどに起因する自励振動が発生して、ビビリや斜行跡などの研削跡が被削材の被削面に生じる場合が考えられる。この研削跡は、表面粗さの測定値からは識別できない程度のものであるが、圧延ロールを用いた圧延加工においては、被圧延板材の表面に転写されて製品歩留まりを低下させたり、圧延ロールの振動の原因となって不良品が発生させる可能性がある。とりわけ、セラミックスあるいは焼き入れされた高速度工具鋼のような難削材製ロールの表面をダイヤモンドや CBN などの超砥粒を含む砥粒層にて研削加工する際には、そうした不具合が顕著となる傾向にある。

#### 【0004】

そこで、円筒状の被削材の研削加工に際して研削跡の発生を抑制する技術が提案されている（例えば、特許文献 1 を参照）。かかる研削砥石によれば、そのコア部が  $1500 \sim 5000 \text{ kgf/mm}^2$  の縦弾性率を備えていることから、研削砥石の僅かな偏心や不平衡、あるいは真円度のばらつきなどに起因して発生しやすい研削面の振動が、上記コア部によって効果的に吸収されるので、円筒状の被削材の研削加工に際して研削跡の発生が好適に抑制される。

#### 【0005】

##### 【特許文献 1】

特開平 5-285848 号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、合成樹脂を主成分として炭化ケイ素又はアルミナなどの骨材粒子を含む所謂レジノイド砥石組織から成るコア部を備えたビトリファイド研削砥石では、例えば図 5 に示すように、長期間の使用あるいは保管により、外周面に砥粒層を備えたセグメントチップ 50 にひび割れ（クラック）52 が生じるという不具合があった。本発明者等は、かかるひび割れの原因を究明すべく鋭意研究を継続

した結果、研削液あるいは湿気により膨潤するなどして、そのコア部の体積が変化することに起因すると考えるに至った。

#### 【0007】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、長期間の使用あるいは保管によっても砥粒層にひび割れが発生しないビトリファイド研削砥石を提供することにある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、本発明の要旨とするところは、多数の骨材粒子が合成樹脂結合剤により相互に一体的に結合して形成されたコア部の外周面に、多数の砥粒がガラス質結合剤により相互に一体的に結合して形成された砥粒層が設けられたビトリファイド研削砥石であって、前記コア部の表面に、合成樹脂から成る防水性被膜が形成されていることを特徴とするものである。

#### 【0009】

##### 【発明の効果】

このようにすれば、前記コア部の表面に、合成樹脂から成る防水性被膜が形成されていることから、研削液あるいは湿気により膨潤するなどして、前記コア部の体積が変化するのを好適に防止できる。すなわち、長期間の使用あるいは保管によっても砥粒層にひび割れが発生しないビトリファイド研削砥石を提供することができる。

#### 【0010】

##### 【発明の他の態様】

ここで、好適には、前記コア部には、多数本のガラス糸から成るガラス布がそのコア部の軸心方向と略垂直に埋設されている。このようにすれば、研削加工に際して前記コア部の熱膨張及び遠心力による体積膨張を抑制することができ、そのコア部と前記砥粒層との熱膨張係数が異なることに起因するひび割れを生じさせないという利点がある。

#### 【0011】

また、好適には、前記砥粒層には、前記コア部の周方向に所定の間隔を有する

細隙がそのコア部の軸心方向と非平行に横断して設けられている。このようにすれば、研削加工に際しての熱膨張などにより前記コア部の体積が若干変化したとしても、前記細隙が設けられていることで前記砥粒層にひび割れを生じさせないことに加え、その細隙が前記コア部の軸心方向と非平行に設けられていることでビブリの発生を抑制できるという利点がある。

#### 【0012】

##### 【実施例】

以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の説明に用いる図面に関して、各部の寸法比等は必ずしも正確には描かれていない。

#### 【0013】

図1は、本発明の一実施例であるビトリファイド研削砥石10を説明する図であり、(a)は、軸心方向に視た様子を示す平面図、(b)は、(a)のI-I視断面図である。この図に示すように、かかるビトリファイド研削砥石10は、図示しない研削装置の回転主軸42に取り付けられるための取付穴14を有する円盤(円板)状の砥石支持部すなわちコア部12と、専ら被削材の研削加工に関与するためにそのコア部12の外周面に固着された複数のセグメント砥石16とを備え、例えば外径660mm $\phi$ ×内径305mm $\phi$ ×厚みt100mm程度の寸法に構成されたものである。

#### 【0014】

上記セグメント砥石16は、内周面および外周面が軸心を中心とする同心円の円弧とされており、上記コア部12の外周面(円筒面)に固着されるセラミックスなどから成る下地層18と、その下地層18の外周側に設けられて研削加工を行う砥粒層20とを備えている。その砥粒層20は、例えばダイヤモンドあるいはCBNなどの超砥粒や、炭化ケイ素あるいは溶融アルミナなどの一般砥粒である多数の砥粒22がガラス質結合剤(ビトリファイドボンド)24により相互に一体的に結合して形成されると共に、連続あるいは不連続の気孔が多数形成された多孔質の組織である所謂ビトリファイド砥石組織から成るものである。前記ビトリファイド研削砥石10が軸心まわりに回転駆動されると、かかる砥粒層20

の外周面によりその軸心を中心とする円筒形状の研削作用面が構成され、その研削作用面により被削材の被削面が研削加工される。

#### 【0015】

図2は、図1のビトリファイド研削砥石10を矢印IIの方向に視た側面図である。この図に示すように、複数個の前記セグメント砥石16のうち、相互に隣接する4～8組のセグメント砥石16における相対向する周方向の端面は、前記コア部12の軸心S1と平行を成す方向すなわち他端側の目地28の方向から10°程度傾斜させられ、50～100μm程度の間隔を有して前記コア部12の外周面に固着されている。すなわち、前記砥粒層20には、前記コア部12の周方向に所定の間隔を有する4～8本の細隙26がそのコア部12の軸心S1と非平行に横断して設けられている。

#### 【0016】

前記コア部12は、例えば炭化ケイ素あるいは熔融アルミナなどの一般砥粒である骨材粒子30がフェノール樹脂あるいはエポキシ樹脂などの合成樹脂結合剤（レジンボンド）32により相互に一体的に結合して形成されると共に、連続あるいは不連続の気孔が多数形成された一般によく知られたレジノイド砥石と同じ組織から成り、例えば外径646mmφ×内径305mmφ×厚みt100mm程度の寸法に構成されたものである。

#### 【0017】

図1に示すように、前記コア部12には、ガラス糸（撚りのかかったストランド）34を織った布であるガラス布36がそのコア部12の軸心S1と略垂直に埋設されている。そのガラス布36は、例えば所定の径寸法を備えたガラス糸34が4本／25mm程度の密度で目抜搦織、バスケット織、あるいは目抜平織などに編まれたものであり、前記コア部12の厚み方向に例えば4枚略等間隔に埋設されている。かかる構成により、前記コア部12の熱膨張係数は、例えば $7.2 \times 10^{-6}$ 程度まで抑えられる。なお、一般的なレジノイド砥石組織の熱膨張係数は、例えば $10.2 \times 10^{-6}$ 程度、ビトリファイド砥石組織の熱膨張係数は、例えば $4.8 \times 10^{-6}$ 程度であり、前記コア部12では、一般的なレジノイド砥石組織に比べてその熱膨張係数が前記セグメント砥石16を構成するビトリファ

イド砥石組織の熱膨張係数に近づけられているのである。

#### 【 0 0 1 8 】

図 3 は、図 1 ( b ) の一部を拡大して示す図である。この図に示すように、前記コア部 1 2 の表面には、合成樹脂から成る防水性被膜 3 8 が形成されている。かかる防水性被膜 3 8 は、前記ビトリファイド研削砥石 1 0 を研削砥石として 3 0 ～ 8 0 m / s 程度の周速度で使用する限りにおいては十分な防水性を呈する被膜であり、例えば、前記コア部 1 2 の表面に二液性エポキシ樹脂が刷毛により 3 回程度塗布されて、そのコア部 1 2 の重量に対して 7 重量 % 程度含浸させられた後、 5 0 ℃ 程度の温度雰囲気にて 1 2 時間程度硬化させられて、例えば 1 0 ～ 2 0 mm 程度の含浸深さ寸法を備えて形成されたものである。上記防水性被膜 3 8 が設けられていることにより、前記コア部 1 2 に形成された気孔がその表面において塞がれ、研削液などのそのコア部 1 2 への浸入が防止される。上記防水性被膜 3 8 の含浸深さは、それに用いる樹脂の特性やコア部 1 2 のレジノイド砥石組織の気孔寸法、気孔形態などによって変わるが、好適には、 0 . 5 mm 以上且つ 3 0 mm 未満が望ましく、さらに好適には 1 mm 以上且つ 2 0 mm 未満、最も好適には 2 mm 以上 1 5 mm 未満である。上記含浸深さを比較的浅くするために、上記防水性被膜 3 8 には、忠実或いは中空の無機充填材（粒子）が添加されてもよい。こうすることにより、含浸作業の際に、含浸深さを比較的浅くすることが可能となり、樹脂の節約と、砥石重量バランスの拡大を抑制することができる。また、防水性被膜 3 8 の含浸処理工程を、無機充填材の含有濃度の高い樹脂を塗布する第 1 工程と、その後で無機充填材の含有濃度が相対的に低い樹脂を塗布する第 2 工程とに分けることにより、上記防水性被膜 3 8 が無機充填材の含有濃度の高い下層と無機充填材の含有濃度が相対的に低い上層とから成る 2 層構造とされてもよい。

#### 【 0 0 1 9 】

図 4 は、前記ビトリファイド研削砥石 1 0 が円筒ロール研削加工に用いられる様子を説明する図である。この図における被削材 4 0 は、例えば熱間圧延あるいは冷間圧延の圧延スタンドに用いられる圧延ロールであり、圧延精度あるいは圧延面の品質を維持するためにその外周面には定期的な研削加工が施される。かか

る円筒ロール研削加工において、前記ビトリファイド研削砥石 10 は、その軸心 S1 が上記被削材 40 の回転軸 S2 に対して平行となるように図示しない研削装置の回転主軸 42 に取り付けられ、その被削材 40 に対して相対的に回転駆動させられつつその回転軸心方向へ相対移動させられる。前記ビトリファイド研削砥石 10 は、前記コア部 12 がレジノイド砥石組織により構成されていることで径方向の弾性に優れているため、一般に比較的高い仕上精度及び形状精度が要求される円筒ロール研削加工にも好適に用いられる。

### 【0020】

以下、本発明の効果を検証するために本発明者等が行った試験について説明する。本試験では、先ず、50 体積%の GC 砥粒が、24 体積%のフェノール樹脂結合剤により、26 体積%の気孔を備えて形成されたレジノイド砥石組織から成る長さ 100 mm×縦 10 mm×横 10 mm の直柱状（直方体状）の試片を 4 本作製し、そのうちの 2 本の表面に二液性エポキシ樹脂を刷毛により 3 回程度塗布した後、50℃程度の温度雰囲気にて 12 時間程度硬化させて防水性被膜を形成した。そして、それぞれの試片を常温の室内及び水中において放置して、数日間経過後の伸び率（%）を計測した。その結果を以下に示す。この結果から、かかる防水性被膜が表面に設けられた試片では、未処理の試片と比較して、常温の室内及び水中の何れにおいても膨潤が抑制されていることがわかる。なお、テスト後における上記試片の断面調査において、上記防水性被膜 38 の含浸深さは約 2 mm であった。

### 【0021】

	常温放置(6日間)	常温放置(30 日間)	水中放置(6日間)
未処理	0.030	0.050	0.120
被膜コーティング	0.025	0.030	0.020

### 【0022】

このように、本実施例によれば、前記コア部 12 の表面に、合成樹脂から成る防水性被膜 38 が形成されていることから、研削液あるいは湿気により膨潤するなどして、前記コア部 12 の体積が変化するのを好適に防止できる。すなわち、長期間の使用あるいは保管によっても砥粒層 20 にひび割れが発生しないビトリ

ファイド研削砥石 10 を提供することができる。

#### 【0023】

また、前記コア部 12 には、多数本のガラス糸 34 から成るガラス布 36 がそのコア部 12 の軸心 S1 と略垂直に埋設されているため、研削加工に際して前記コア部 12 の熱膨張及び遠心力による体積膨張を抑制することができ、そのコア部 12 と前記砥粒層 20 との熱膨張係数が異なることに起因するひび割れを生じさせないという利点がある。

#### 【0024】

また、前記砥粒層 20 には、前記コア部 12 の周方向に所定の間隔を有する細隙 26 がそのコア部 12 の軸心 S1 と非平行に横断して設けられているため、研削加工に際しての熱膨張などにより前記コア部 12 の体積が若干変化したとしても、前記細隙 26 が設けられていることで前記砥粒層 20 にひび割れを生じさせないことに加え、その細隙 26 が前記コア部 12 の軸心 S1 と非平行に設けられていることでビブリの発生を抑制できるという利点がある。

#### 【0025】

以上、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、更に別の態様においても実施される。

#### 【0026】

例えば、前述の実施例において、前記防水性被膜 38 は、二液性エポキシ樹脂が硬化させられることにより形成されるものであったが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば一液性エポキシ樹脂あるいはフェノール樹脂などによるものであってもよく、研削液などが前記コア部 12 へ浸入するのを好適に防止し得る防水性被膜であればその構成は問わない。また、研削液が油性或いは油性成分を多く含んでいる場合は、耐油特性の優れた樹脂や充填材を用いることが望ましい。さらに、前述の実施例では、防水性被膜 38 は刷毛塗りにより塗布されていたが、スプレーにより塗布されてもよいし、液状樹脂材料内にビトリファイド研削砥石 10 全体を浸漬することにより塗布されてもよい。

#### 【0027】

また、前述の実施例において、前記コア部 12 には、多数本のガラス糸 34 か

ら成るガラス布 3 6 が埋設されていたが、単に多数本のガラス糸 3 4 が埋設されるものであっても構わない。その際には、例えば単繊維径  $9\ \mu\text{m}$   $\times$  1 0 0 本束、長さ寸法 1 ~ 5 mm 程度のガラス糸が好適に用いられる。

#### 【 0 0 2 8 】

また、前述の実施例において、前記細隙 2 6 は、前記コア部 1 2 の軸心 S 1 と非平行に横断して設けられていたが、想定される研削条件などによりビブリの発生が懸念されない場合には、前記コア部 1 2 の軸心 S 1 と平行に横断して設けられるものであっても構わない。

#### 【 0 0 2 9 】

その他一々例示はしないが、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更が加えられて実施されるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の一実施例であるビトリファイド研削砥石を説明する図であり、(a) は、軸心方向に視た様子を示す平面図、(b) は、(a) の I-I 視断面図である。

##### 【図 2】

図 1 のビトリファイド研削砥石を矢印 II の方向に視た側面図である。

##### 【図 3】

図 1 (b) の一部を拡大して示す図である。

##### 【図 4】

図 1 のビトリファイド研削砥石が円筒ロール研削加工に用いられる様子を説明する図である。

##### 【図 5】

従来のビトリファイド研削砥石のセグメントチップに生じたひび割れを説明する図である。

#### 【符号の説明】

1 0 : ビトリファイド研削砥石

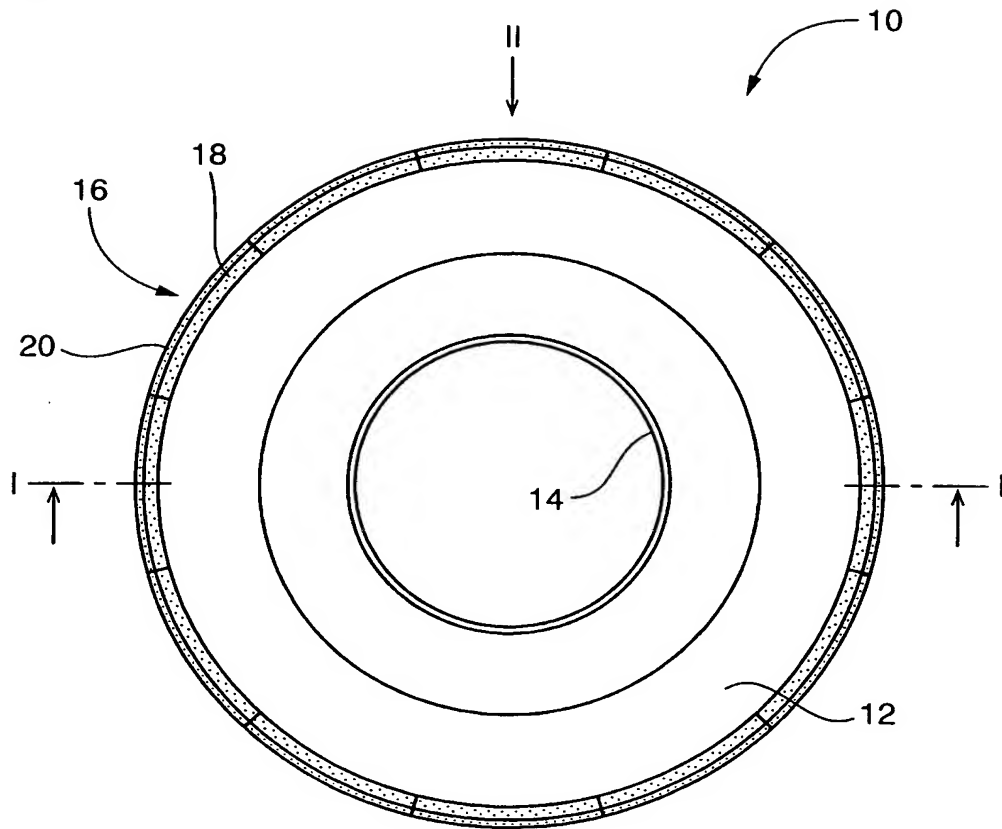
1 2 : コア部

- 2 0 : 砥粒層
- 2 2 : 砥粒
- 2 4 : ガラス質結合剤
- 2 6 : 細隙
- 3 0 : 骨材粒子
- 3 2 : 合成樹脂結合剤
- 3 4 : ガラス糸
- 3 6 : ガラス布
- 3 8 : 防水性被膜
- S 1 : ビトリファイド研削砥石（コア部）の軸心

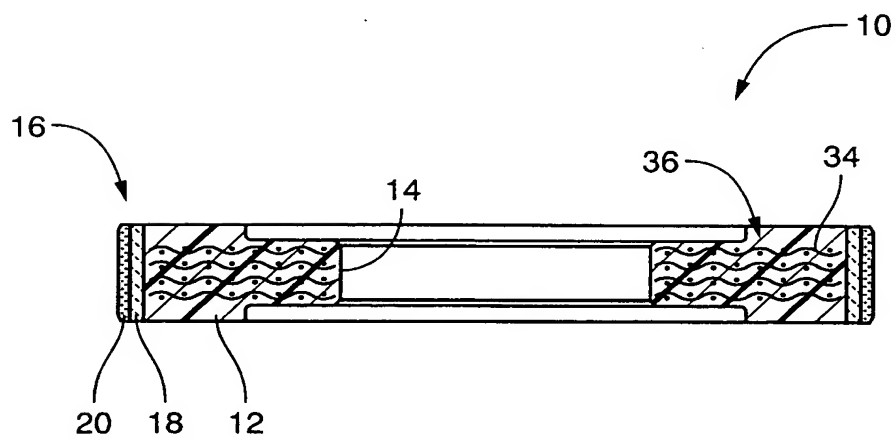
【書類名】 図面

【図 1】

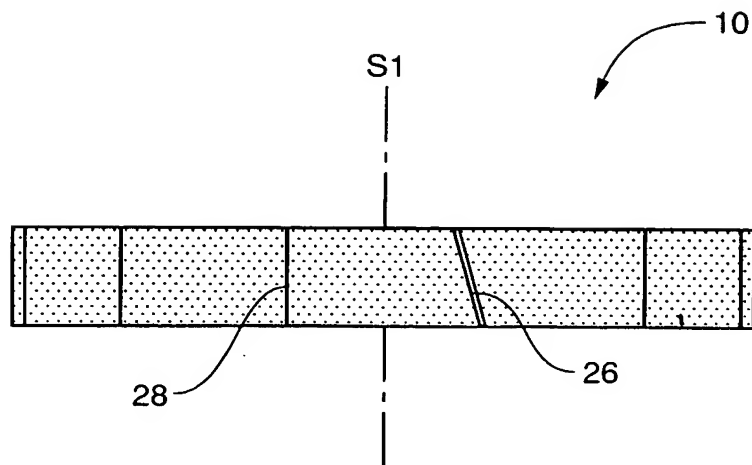
(a)



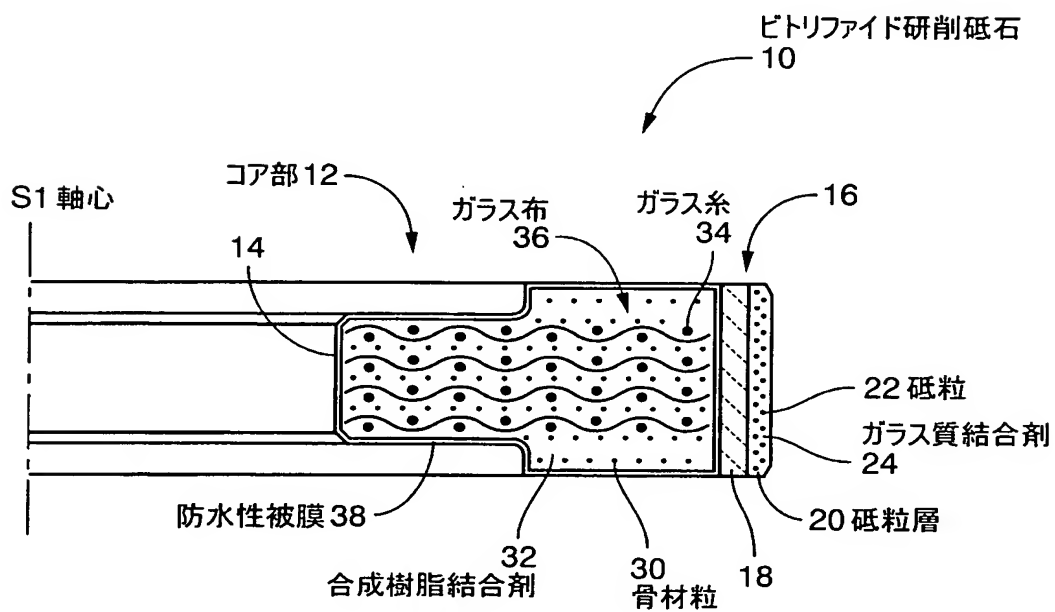
(b)



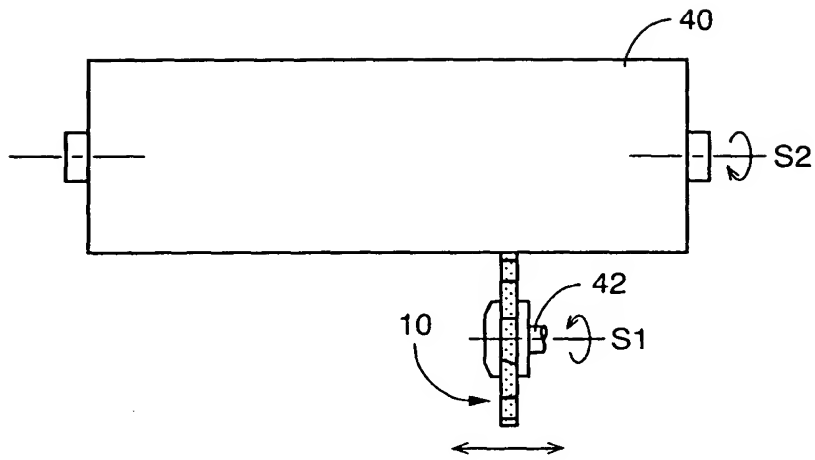
【図 2】



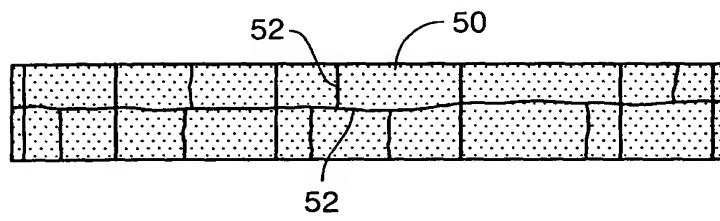
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長期間の使用あるいは保管によっても砥粒層にひび割れが発生しないビトリファイド研削砥石を提供する。

【解決手段】 コア部 12 の表面に、合成樹脂から成る防水性被膜 38 が形成されていることから、研削液あるいは湿気により膨潤するなどして、上記コア部 12 の体積が変化するのを好適に防止できる。また、多数本のガラス糸 34 から成るガラス布 36 が上記コア部 12 の軸心 S1 と略垂直に埋設されているため、研削加工に際してそのコア部 12 の熱膨張及び遠心力による体積膨張を抑制することができる。すなわち、長期間の使用あるいは保管によっても砥粒層 20 にひび割れが発生しないビトリファイド研削砥石 10 を提供することができる。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 1 0 1 8 2
受付番号	5 0 2 0 1 6 0 6 2 8 4
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 2 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年10月24日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 1 0 1 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 9 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県名古屋市西区則武新町 3 丁目 1 番 3 6 号

氏 名

株式会社ノリタケカンパニーリミテド

特願 2 0 0 2 - 3 1 0 1 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 1 1 4 1 0 ]

1 . 変更年月日  
[変更理由]

2 0 0 2 年 4 月 1 5 日

名称変更

住所変更

住 所  
氏 名

福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野 2 1 0 番地  
株式会社ノリタケスーパーアブレーション